

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1341 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410102203.8

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100394282C

[22] 申请日 2004.12.15

[21] 申请号 200410102203.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.17 [33] JP [31] 2003-419652

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 岩田裕二 樱田和昭

[56] 参考文献

JP2002-107740A 2002.4.10

CN1444081A 2003.9.24

TW546508B 2003.8.11

CN1439924A 2003.9.3

审查员 周永恒

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

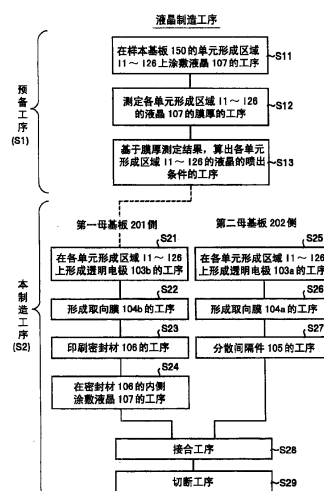
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其制造方法、搭载其的电子
设备

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，包括：在样本基板的多个单元形成区域，将液滴喷头以规定扫描方向扫描，并以规定喷出条件使液晶喷出而涂敷液晶的预备液晶涂敷工序；分别测定涂敷在所述多个单元形成区域的液晶的膜厚的膜厚测定工序；基于所述膜厚测定工序的膜厚测定结果，算出从所述液滴喷头向所述多个单元形成区域喷出的液晶喷出条件的液晶喷出条件算出工序；按照在所述液滴喷出条件算出工序中算出的液晶喷出条件，在第一母基板和第二母基板中的至少一方的多个单元形成区域，将所述液滴喷头以所述规定扫描方向扫描而涂敷液晶的液晶涂敷工序。根据本发明可以降低液晶面板的不合格率。



1. 一种液晶显示装置的制造方法,在向第一母基板和第二母基板中的至少一方滴下液晶之后,经由密封材,粘合所述第一母基板和所述第二母基板而形成包含多个液晶面板部分的大型面板结构,然后,对所述多个液晶面板进行切断,其特征是,包括:

在样本基板的多个单元形成区域,将液滴喷头以规定扫描方向扫描,并以规定喷出条件使液晶喷出而涂敷液晶的预备液晶涂敷工序;

分别测定涂敷在所述多个单元形成区域的液晶的膜厚的膜厚测定工序;

基于所述膜厚测定工序的膜厚测定结果,算出从所述液滴喷头向所述多个单元形成区域喷出的液晶喷出条件的液晶喷出条件算出工序;

按照在所述液滴喷出条件算出工序中算出的液晶喷出条件,在所述第一母基板和第二母基板中的至少一方的多个单元形成区域,将所述液滴喷头以所述规定扫描方向扫描而涂敷液晶的液晶涂敷工序,

在所述液晶喷出条件算出工序中,对在所述膜厚测定工序中测定的所述多个单元形成区域的液晶的膜厚的增减模式进行解析,并按照已解析的增减模式,算出用所述液滴喷头向所述多个单元形成区域喷出的液晶喷出条件。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征是:

以所述多个单元形成区域的整体、列单位、或者行单位进行所述液晶的膜厚的增减模式的解析。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征是:

所述喷出条件是所述液滴喷头的驱动电压波形和/或液晶滴下次数

4. 如权利要求1~3中的任何一项所述的液晶显示装置的制造方法,其特征是:

用加热机构对所述液滴喷头进行加热。

5. 一种液晶显示装置,其特征是:

根据权利要求1~3中的任何一项所述的液晶显示装置的制造方法制

造。

6. 一种液晶显示装置，其特征是：

根据权利要求 4 所述的液晶显示装置的制造方法制造。

7. 一种电子设备，其特征是：

搭载有权利要求 5 所述的液晶显示装置。

8. 一种电子设备，其特征是：

搭载有权利要求 6 所述的液晶显示装置。

液晶显示装置及其制造方法、搭载其的电子设备

技术领域

本发明涉及液晶显示装置的制造方法、通过液晶显示装置的制造方法制造的液晶显示装置、以及搭载液晶显示装置的电子设备，尤其涉及在滴下液晶后，形成利用密封材将第一母基板和第二母基板粘在一起的、包含有多个液晶面板部分的大型面板结构，并通过切断该大型面板结构而制造多个液晶面板的液晶显示装置的制造方法、通过液晶显示装置的制造方法制造的液晶显示装置、以及搭载液晶显示装置的电子设备。

背景技术

喷墨装置等液滴喷出装置利用于各种电子设备的成膜。液滴喷出装置具备称为液滴喷头的液滴喷出机构。该液滴喷头上规则地形成有多个喷嘴。液滴喷出装置通过从这些喷嘴喷出作为喷出材料（墨水）的液滴，在成为某些制品的构成要素的基板上，描绘由喷出材料构成的图案。

液滴喷出装置多采用以下方式，即，从液滴喷头向基板喷出供给规定量的墨水，而作为喷出墨水的喷出机构，在构成墨水罐的壁面上形成多个喷嘴开口的同时，配置有以与各喷嘴开口相对的方式使伸缩方向一致的压电元件。作为这种压电元件，已提出了对电极和压电材料进行交互分层而叠层（三明治式）的压电元件，且具有在液滴喷头的空腔（墨水存储室）内的墨水根据压电元件的变形生成的压力波而进行喷出的结构。这种液滴喷头，由于可喷出墨水的粘度有极限，因此很难喷出高粘度的墨水。因此，可以加热墨水而降低其粘度，从而控制喷出量（专利文献1）。

近年来，人们使用着将大型基板相互粘在一起而形成包含多个液晶面板的大型面板结构，并切断该大型面板结构而制造多个液晶面板的方法（大面粘合法）。另外，为减少生产工序数，还使用着在形成未设置注入口的密封材之后，在其中央部滴下液晶，再用密封材粘合基板的液晶滴下

法。

[专利文献 1]特开 2003-19790 号公报

但是,在使用大型基板制造液晶面板的情况下,有可能出现以下问题,即,在这种情况下,需要使滴下到各单元的液晶的量一定,然而在使用上述的液滴喷出装置的情况下,由于液滴喷头的温度的降低、或者伴随液滴喷头的换行动作而造成的墨水供给流路的曲率变化等,液晶喷出量有可能减少,从而无法获得目标液晶涂敷量。液晶涂敷量少的单元成为不合格品。另外,如果存在液晶涂敷量少的单元,则还会出现以下问题,即,单元·间隔就会不均匀,从而无法以一定的压力对基板整体加压,产生多个不良液晶面板。具体地说,一旦加压不均匀即在液晶面板中产生显示不均等。

发明内容

本发明鉴于以上的事实,其目的在于提供一种在对大型基板使用液晶滴下法制造液晶显示装置的情况下,可以降低液晶面板的不合格率的液晶显示装置的制造方法、通过液晶显示装置的制造方法制造的液晶显示装置、以及搭载液晶显示装置的电子设备。

为解决以上问题而完成本发明目的,本发明提供一种液晶显示装置的制造方法,在向第一母基板和第二母基板的至少一方滴下液晶之后,经由密封材,粘合所述第一母基板和第二母基板而形成包含多个液晶面板部分的大型面板结构,再切断所述多个液晶面板,其特征是,包括:在样本基板的多个单元形成区域上,将液滴喷头以规定扫描方向扫描,从而在一定的喷出条件下喷出液晶而涂敷液晶的预备液晶涂敷工序;分别测定涂敷在多个单元形成区域的液晶的膜厚的膜厚测定工序;基于所述膜厚测定工序的膜厚测定结果,算出从液滴喷头向所述多个单元形成区域进行喷出的液晶喷出条件的液晶喷出条件算出工序;按照在所述液滴喷出条件算出工序中算出的所述液晶喷出条件,在第一母基板和第二母基板的至少一方的多个单元形成区域,将液滴喷头以规定扫描方向扫描,从而涂敷液晶的液晶涂敷工序。

由此,可以使母基板的各单元形成区域的液晶的膜厚一定,从而防止膜厚的参差不一,进而能够消除液晶涂敷量少的单元形成区域,另外,在

用密封材粘合母基板间的情况下，可以使单元·间隔变得均匀，从而能以一定的压力对母基板整体加压，进而能够降低液晶面板的不合格率。其结果，在基于大型基板，并使用液晶滴下法制造液晶显示装置的情况下，可以提供降低液晶面板的不合格率的液晶显示装置的制造方法。

另外，根据本发明的优选实施例，优选以下方式，即，在所述液晶喷出条件算出工序中，基于在所述膜厚测定工序中测定的所述多个单元形成区域的液晶的膜厚，在每个单元形成区域，独立地算出在所述液滴喷头的液晶喷出条件。根据该优选方式，由于基于多个单元形成区域的测定的膜厚，在每个单元形成区域独立地确定喷出量，因此在每个单元形成区域，可以高精度地补正理论值（目标膜厚）与实测值（测定膜厚）之间的偏差。

另外，根据本发明的优选实施例，优选以下方式，即，在所述液晶喷出条件算出工序中，解析在所述膜厚测定工序中测定的所述多个单元形成区域的液晶的膜厚的增减模式，并按照已解析的增减模式，算出用所述液滴喷头向所述多个单元形成区域进行喷出的液晶喷出条件。根据该优选方式，可以对规则性的膜厚变化进行简单的补正，从而高精度地补正理论值（目标膜厚）与实测值（测定膜厚）之间的偏差。

另外，根据本发明的优选实施例，优选以下方式，即，所述液晶膜厚的增减模式的解析，是基于多个单元形成区域的整体、列单位、或者行单位进行。根据该优选方式，可以基于多个单元形成区域的整体、列单位、或者行单位，进行所述液晶膜厚的增减模式的解析。

另外，根据本发明的优选实施例，优选以下方式，即，所述喷出条件是所述液滴喷头的驱动电压波形和液晶滴下次数。根据该优选方式，可以简单地变化从液滴喷头喷出的液晶喷出量。

另外，根据本发明的优选实施例，优选以下方式，即，用加热机构对所述液滴喷头进行加热。根据该优选方式，可以降低液晶的粘度，使液晶喷出量更加稳定。

另外，根据本发明的优选实施例，液晶显示装置优选由本发明的液晶显示装置的制造方法制造。由此，可以提供不合格率极小的液晶显示装置。

另外，根据本发明的优选实施例，电子设备优选搭载本发明的液晶显示装置。由此，可以提供搭在有不合格率极小的液晶显示装置的电子设备。

附图说明

图1是表示实施例的液滴喷出装置的整体结构的简要立体图。

图2是表示实施例的喷头的分解立体图。

图3是表示实施例的喷头的截面图。

图4是表示实施例的液晶显示装置的截面结构的图。

图5是表示实施例的液晶面板的制造工序的图。

图6-1是用于说明实施例的预备工序的说明图。

图6-2是用于说明实施例的预备工序的说明图。

图6-3是用于说明实施例的预备工序的说明图。

图7是表示样本基板上的各单元形成区域的液晶的膜厚测定结果的一例的图。

图8-1是用于说明实施例的液晶面板的制造工序的说明图。

图8-2是用于说明实施例的液晶面板的制造工序的说明图。

图8-3是用于说明实施例的液晶面板的制造工序的说明图。

图8-4是用于说明实施例的液晶面板的制造工序的说明图。

图9-1是表示具备实施例的电光装置的个人电脑的立体图。

图9-2是表示具备实施例的电光装置的移动电话机的立体图。

图中：1—液滴喷出装置，2—涂敷液，11—液滴喷头，12—膜厚测定机构，13—液滴喷出机构，14—移动机构，15—控制机构，16—基板工作台，17—喷头支撑部，18—台架，19—台架驱动部，20— θ 轴台架，21—台架，22—管道，23—储液罐，31—喷嘴板，32—振动板，33—隔离构件（存储板），34—空间，35—液体贮留室，36—供给口，37—喷嘴，37a—喷孔，38—压电元件，39—电极，100—液晶显示装置，100a—液晶面板，101—上基板，102—下基板，103a、103b—透明电极膜（ITO膜），104a、104b—配线膜，105—间隔件，106—密封材，107—液晶，108—相位基板，109a、109b—偏振片，110—背光灯，150—样本基板，201—第一母基板，202—第二母基板，300—个人电脑，301—键盘，302—主体部，303—显示部，400—移动电话机，401—操作按钮，402—接听口，403—发送口，404—显示部。

具体实施方式

下面，参照着本发明的附图，详细说明本发明。另外，本发明并不是仅由该实施例所限定。另外，在下述实施例中的构成要素中，还包含本领域技术人员容易想到的或者实质上相同的发明。

另外，在以下的实施例中，关于无源矩阵型液晶显示装置进行了例示说明，但本发明的液晶并不仅限于此。另外，在以下的实施例中，关于单色的液晶显示装置进行了例示说明，但本发明的适用对象并不仅限于单色的液晶显示装置。

（实施例）

[液滴喷出装置]

图1是表示本发明的液滴喷出装置1的整体结构的简要立体图。如图1所示，液滴喷出装置1具备以下各部分：备有在基板10的表面喷出例如液晶等涂敷液2的液滴喷头11、和测定涂敷在基板10上的涂敷液2的膜厚的膜厚测定机构12的液滴喷出机构13；将液滴喷头11和膜厚测定机构12以相对于基板10的位置进行移动的移动机构14；控制液滴喷出装置13和移动机构14的控制机构15。为便于说明，该图中放大图示了液滴喷头11和膜厚测定机构12。

移动机构14由以下两部分构成：在载置于工作台16上的基板10的上方，将液滴喷头11和膜厚测定机构12朝下方侧支撑的同时，通过移动自由的台架18，在X轴方向自由移动的喷头支撑部17；以及，相对于上方的液滴喷头11，将基板10与工作台16一同，在Y轴方向移动的台架驱动部19。

喷头支撑部17具备以下各机构：将液滴喷头11和膜厚测定机构12相对于基板10能在其垂直轴方向（Z轴）以任意移动速度移动且能确定位置的例如直线电动机等机构；通过以垂直轴为中心旋转液滴喷头11而能设定成相对于基板10成任意角度的步进电动机等机构。

台架驱动部19具备以下各部分：

以垂直轴为中心旋转工作台16，从而能设定成相对于上方的液滴喷头

11 成任意角度的 θ 轴台架 20；将工作台 16 相对于液滴喷头 11 在水平方向（Y 方向）移动且确定位置的台架 21。另外， θ 轴台架 20 由步进电动机等构成，台架 21 由直线电动机等构成。

液滴喷出机构 13 具备液滴喷头 11、和经由管道 22 与其连接的储液罐 23。储液罐 23 存储涂敷液 2，且经由管道 22 将涂敷液 2 供给至液滴喷头 11。涂敷液 2 可使用液晶材料。根据该结构，液滴喷出机构 13 从液滴喷头 11 喷出储存在储液罐 23 的涂敷液 2，且将该涂敷液 2 涂敷在基板 10 上。

液滴喷头 11 是例如通过压电元件压缩液室，并由该压力喷出液滴（液状材料），且具备排列成一行或者多列的多个喷嘴（喷孔）。下面，参照图 2，详细说明液滴喷头 11 的结构。图 2 是液滴喷头 11 的分解立体图，图 3 是液滴喷头 11 的截面图。如图 2 和图 3 所示，液滴喷头 11 具备例如不锈钢制的喷嘴板 31 和振动板 32，且经由隔离部件（储备板）33 接合这两者。在喷嘴板 31 和振动板 32 之间，基于隔离部件，形成有多个空间 34 和液体贮留室 35。各空间 34 和液体贮留室 35 的内部充满涂敷液 2（图中未示出），且各空间 34 和液体贮留室 35 经由供给口 36 进行连通。另外，在喷嘴板 31 上，形成有用于从各空间 34 喷射涂敷液 2 的微孔状的喷嘴 37。另一方面，在振动板 32 上，形成有向液体贮留室 35 供给涂敷液 2 的孔 37a。

如图 2 和 3 所示，在振动板 32 的与空间相对的面的相反侧的面上，接合有压电元件 38。如图 2 所示，该压电元件 38 位于一对电极 39、39 之间，而当通电时它就会以向外侧突出的方式弯曲。并且在这种构成中，接合有压电元件 38 的振动板 32 与压电元件 38 形成一体并同时也向外侧弯曲，由此，使空间 34 的内部的容积增大。从而，相当于增大的容积大小的涂敷液 2，经由供给口 36，从液体贮留室 35 流入到空间 34 内。另外，如果从该状态下解除像压电元件 38 的通电，则压电元件 38 和振动板 32 都恢复原形状。从而，空间 34 也恢复原来的容积，使空间内部的涂敷液 2 的压力上升，进而从喷嘴 37 朝向基板 10 喷出涂敷液 2 的喷雾状液滴。

另外，在液滴喷头 11 的内部，设置有由加热器和温度传感器构成的图中未示出的加热机构。控制机构 15 基于加热机构的温度传感器的输出，以液滴喷头 11 成规定温度的方式，控制加热机构的加热器的温度。这样，可以使从液滴喷头 11 喷出的涂敷液 2 的粘度处于规定的低粘度状态。

另外，作为液滴喷头 11 的方式，还可以采用除上述的使用压电元件的压电喷出型以外的方式，例如，可以通过用超声波发动机、直线发动机等引起振动，或者在储液罐内施加压力，从喷嘴 37 喷射出涂敷液 2。

所述膜厚测定机构 12，通过液滴喷头 11，测定涂敷在基板 10 上的涂敷液 2 的膜厚，并将该膜厚测定结果输出到控制机构 15。膜厚的测定方法可使用公知的方法，例如，可使用偏振光分析测定法（偏振光解析）的原理或者干涉式膜厚测定技术进行测定。另外，关于测定膜厚时的测定点，可采用仅测定中心点的方法、或者采用测定包含中心点的多个点的膜厚再取平均值的方法等中的任何一个方法。

所述控制机构 15，由对装置整体进行控制的微处理器等的 CPU、和具有各种信号的输入输出功能的计算机等构成，且如图 1 所示，分别与液滴喷出机构 13、移动机构 14 进行电连接，并控制基于液滴喷出机构 13 的喷出动作、基于移动机构 14 的移动动作。另外，根据这样的结构，调整涂敷液 2 的喷出条件（驱动电压波形、滴液体次数），控制形成的薄膜的涂敷量。

即，控制机构 15 作为发挥控制所述涂敷量的功能的机构，具备以下各功能：调整对于基板 10 的涂敷液 2 的喷出间隔的控制功能；调整每一个点的液状喷出液的喷出量的控制功能；调整喷嘴的排列方向与基于移动机构的移动方向之间的角度（ θ ）的控制功能；将基板上分成多个区域并对各个区域设置喷出条件的控制功能。

另外，控制机构 15 作为调整上述喷出间隔的控制机构，具有以下功能，即，调整基板 10 与液滴喷出头 11 之间的相对移动速度而调整喷出间隔的控制功能；调整移动机构 14 上的喷出时间间隔而调整喷出间隔的控制功能；任意地设定多个喷嘴中同时喷出涂敷液 2 的喷嘴而调整喷出间隔的控制功能；控制液滴喷头 11 内的加热机构而将液滴喷头 11 调整为规定温度的控制功能。

[液晶显示装置的制造方法]

下面，参照着图 4~图 8，对于使用所述液滴喷出装置 1 制造液晶显示装置的情况进行说明。图 4 是表示本实施例的液晶显示装置的截面结构

的概略图。

如图4所示,液晶显示装置100的液晶面板100a由以下各部分构成:以玻璃基板为主体,在相对面形成透明导电膜(ITO膜)103a、103b以及取向膜104a、104b的上基板101和下基板102;夹持在该上下两个基板101、102之间的多个间隔件105;密封上下两个基板101、102之间的密封材106;填充在上下两个基板101、102之间的液晶107。另外,液晶显示装置100,在该液晶面板100a的上基板101的背面叠层有相位基板108和偏振片109a,且在该下基板102的背面叠层有偏振片109b和背光灯110。

在本实施例中,对使用能制造多个基板的大面的玻璃基板(以下,称为“母基板”),一次大量制造多个液晶面板100a的实例,进行说明。图5是表示液晶面板100a的制造工序的图;图6是用于说明预备工序的说明图;图7是表示样本基板上的各单元形成区域的液晶的膜厚测定结果的一例的图;图8是用于说明本制造工序的说明图。参照图5~图8,说明液晶面板100a的制造方法。在本实施例中,关于由图8-1和图8-2所示的第一和第二母基板201、202制造26片液晶面板100a的情况,进行说明。在第一和第二母基板201、202中,将形成液晶面板100a的区域称为单元形成区域I1~I26。

图5所示的液晶面板100a的制造工序由以下两部分构成,即:用于确定在液滴喷头11的液晶的喷出条件的预备工序(S1);以及,按照预备工序(S1)确定的液晶的喷出条件,涂敷液晶而制造液晶面板100a的本制造工序(S2)。通常,在从液滴喷头11喷出成为目标膜厚(理论值)的液晶的喷出量的喷出条件下进行喷出,则会形成目标膜厚(理论值),但如上所示有时由于液滴喷头的温度的降低、或者伴随液滴喷头11的换行动作而造成的墨水供给流路的曲率变化等,而使液晶喷出量减少,进而使实测的膜厚(实测值)与目标膜厚(理论值)有所偏差。在本实施例中,为了通过补正理论值和实测值之间的偏差而获得目标厚度,进行预备工序,从而算出液滴喷头11的液晶的喷出条件。

首先说明预备工序(S1)。如图5所示,预备工序(S1)由预备液晶涂敷工序(S11)、膜厚测定工序(S12)、液晶喷出条件算出工序(S13)构成。在图1的液滴喷出装置1的工作台16上,将具有与第一和第二母

基板 201、202 相同大小的样本基板 150 (参照图 6—1), 朝上水平载置而支撑。

而且, 如图 6—2 所示, 液滴喷出装置 1 的控制机构 15, 在相同的条件 (用于使喷出量 X 喷出的喷出条件) 下, 从该液滴喷头 11 朝向样本基板 150 的表面的各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 依次喷出液晶 107 (预备液晶涂敷工序: $S11$)。从液滴喷头 11 喷出的液晶 107, 以一定的厚度相同地分布。

此后, 如图 6—3 所示, 控制机构 15 通过膜厚测定机构 12, 测定涂敷到样本基板 150 的各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的液晶 107 的厚度 (膜厚测定工序 $S12$)。在膜厚测定机构 12 将样本基板 150 的各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的液晶 107 的厚度测定结果输出到控制机构 15。控制机构 15 基于各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的液晶 107 的膜厚测定结果, 算出液滴喷头 11 的各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的液晶的喷出条件 (喷出量), 并将该数据存储 (液晶喷出条件算出工序: $S13$)。另外, 在进行膜厚测定时, 最好使用多个样本基板 150, 将它们的平均值作为膜厚测定结果。

算出各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的液晶的喷出条件的方法有以下两种, 即,

- (1) 在每个单元形成区域 $I1 \sim I26$, 独立地算出喷出条件、以及
- (2) 解析在单元形成区域 $I1 \sim I26$ 内的液晶的膜厚的增减模式, 算出喷出条件。

以下进一步说明这两种方法。

- (1) 在每个单元形成区域 $I1 \sim I26$, 独立地算出喷出条件

在每个单元形成区域 $I1 \sim I26$, 基于测定的膜厚, 独立地算出液晶的喷出条件 (喷出量)。例如, 在目标厚度是 $A \mu m$ 而测定膜厚是 $A + a1 \mu m$ 的情况下, 确定为减少膜厚 $a1$ 的喷出量 $X1$, 另外, 在目标厚度是 $A \mu m$ 而测定膜厚是 $A - a2 \mu m$ 的情况下, 确定为增加膜厚 $a2$ 的喷出量 $X2$, 最后, 确定能够喷出以上确定的喷出量的喷出条件 (驱动电压波形、液滴喷出次数)。根据该方法, 由于基于各单元形成区域 $I1 \sim I26$ 的已测定的膜厚, 在每个单元形成区域 $I1 \sim I26$ 独立地确定喷出量, 因此在每个单元形成区域 $I1 \sim I26$, 可以高精度地补正理论值与实测值之间的偏差。

(2) 解析在单元形成区域 I1~I26 内的液晶的膜厚的增减模式, 算出喷出条件

根据多变量解析, 对涂敷在单元形成区域 I1~I26 的液晶的膜厚的测定结果进行解析, 并按照解析结果, 确定在液滴喷头 11 的各单元形成区域 I1~I26 的液晶的喷出条件。例如如果有膜厚变薄(喷出量减少)的倾向, 则以喷出量逐次提高的方式控制; 或者, 在例如在液滴喷头 11 每次改行时具有膜厚增加(喷出量增加)的倾向, 则在每次改行时以喷出量逐次减少的方式控制。具体地说, 对涂敷在单元形成区域 I1~I26 的液晶的测定膜厚进行多变量解析, 算出膜厚的重回归式, 并基于该重回归式, 算出使实测值成为目标厚度的液晶喷出量, 再基于该喷出量, 确定各单元形成区域 I1~I26 的液晶的喷出条件。基于各单元形成区域 I1~I26 的整体、列单位、或者行单位, 算出所述液晶的测定膜厚的重回归式。在需要以高精度管理膜厚时, 最好基于列单位或者行单位进行。

图 7 是表示样本基板 150 上的各单元形成区域 I1~I26 的液晶的膜厚测定结果的一例的图。该图中的实例表示了每进行液滴喷头 11 的改进时减少膜厚, 且在同一列内, 也伴随着喷出时间经过而减少膜厚的情况。在该图中, 横轴表示单元形成区域的 No、纵轴表示膜厚 (μm), 且目标膜厚为 $2.9\mu\text{m}$ 。在该图中, 表示了单元形成区域 I1~I26 的整体的重回归式 (1)、单元形成区域 I1~I26 的列单位的重回归式 (2)。在需要以高精度管理膜厚时, 使用列单位的重回归式 (2), 在需要的精度要求没那么高的情况下, 使用整体的重回归式 (1)。

接着, 参照上述图 5, 说明本制造工序 (S2)。如图 5 所示本制造工序 (S2) 由透明电极形成工序 (S21、S25)、取向膜形成工序 (S22、S26)、密封印刷工序 (S23)、液晶涂敷工序 (S24)、间隔件涂敷工序 (S27)、接合工序 (S28)、切断工序 (S29) 构成。

首先, 在如图 8-1 所示的第一母基板 201 的表面的各单元形成区域 I1~I26 上形成透明电极 103b (透明电极形成工序: S21), 然后在透明电极 103b 上形成取向膜 104b (取向膜形成工序: S22)。

此后, 如图 8-3 所示, 在第一母基板 201 的电极形成侧的表面, 沿各单元形成区域 I1~I26 的周缘, 以框状印刷由光固化性树脂构成的密封

材 106（密封印刷工序：S23）。该密封材的印刷，可以使用图 1 所示的液滴喷出装置 1。

接着，在图 1 所示的液滴喷出装置 1 的工作台 16 上，将第一母基板 201 以使设置有密封材 106 的表面朝上的方式水平载置而支撑。然后，如图 8-4 所示，液滴喷出装置的控制机构 15 按照在上述的液晶喷出条件算出工序（S13）中算出的喷出条件，从其液滴喷头 11 向第一母基板 201 的表面的各单元形成区域 I1~I26 的密封材 106 的内侧区域，依次喷出液晶 107（液晶涂敷工序：S24）。从液滴喷头 11 喷出的液晶 107，在密封材 106 的内侧的整个区域以一定的厚度相同地分布。

另一方面，在第二母基板 202 的表面的各单元形成区域 I1~I26 上形成透明电极 103a（透明电极形成工序：S25），然后在透明电极 103a 上形成取向膜 104a（取向膜形成工序：S26）。接着，在取向膜 104a 上的规定位置上，分散间隔件 105 而进行固定（间隔件涂敷工序：S27）。

然后，在第一母基板 201 之上，将第二母基板 202 以形成电极的表面朝下的方式相对地重合。接着，在第二母基板 202 的下方施加一定的压力的同时，通过两个母基板 201、202 之间的间隔件 105 保证均匀的隔离，并以该状态向密封材 106 照射紫外线而进行固化，通过该密封材 106 接合两个母基板 201、202，最终形成包含 26 个液晶面板 100a 的大型面板结构（接合工序：S28）。考虑到在该接合工序中防止气泡混入到液晶 107 内，该工序最好在真空腔内进行。此后，切断大型面板结构，获得 26 个液晶面板 100a（切断工序：S29）。

另外，在上述实施例中，使用一个液滴喷出装置 1，进行了预备液晶涂敷工序、液晶膜厚测定工序，但也可以用分别的装置进行各工序。更具体地说，使用第一液滴喷出装置进行液晶涂敷工序，且使用独立设置的膜厚装置进行液晶膜厚测定工序。

另外，在上述实施例中，在涂敷液晶 107 的第一母基板 201 上形成了密封材 106，但也可以在第二母基板 202 侧形成，或者在两个基板上都形成。另外，在上述实施例中，将间隔件 105 分散在第二母基板 202 侧，但也可以将间隔件 105 分散在第一母基板 201 侧。另外，在上述实施例中，将液晶 107 涂敷在第一母基板 201 侧，但也可以将液晶 107 涂敷在第二母

基板 202 侧。

如以上说明,根据上述实施例,该制造工序包括以下各工序:在样本基板 150 的多个单元形成区域 I1~I26 上,将液滴喷头 11 以规定扫描方向扫描,从而在一定的喷出条件下涂敷液晶 107 的预备液晶涂敷工序(S11);分别测定涂敷在多个单元形成区域 I1~I26 的液晶的膜厚的膜厚测定工序(S12);基于膜厚测定工序(S12)的膜厚测定结果,算出用液滴喷头 11 向多个单元形成区域 I1~I26 进行喷出的液晶喷出条件的液晶喷出条件算出工序(S13);按照在液晶喷出条件算出工序(S13)中算出的液晶喷出条件,在第一母基板 201 的多个单元形成区域 I1~I26,将液滴喷头 11 以规定扫描方向扫描,从而涂敷液晶的液晶涂敷工序(S24)。

由此,可以使在各单元形成区域 I1~I26 的液晶的膜厚一定,从而防止膜厚的参差不一,且在用密封材 106 粘合基板间的情况下,可以使单元·间隔变得均匀,从而能以一定的压力对整个基板加压,进而能够降低液晶面板的不合格率。其结果,在使用大型基板粘合法和液晶滴下法制造液晶显示装置的情况下,可以提供降低液晶面板的不合格率的液晶显示装置的制造方法。

另外,根据上述实施例,在液晶喷出条件算出工序(S13)中,基于在膜厚测定工序(S12)测定的多个单元形成区域 I1~I26 的液晶 107 的膜厚,对每个单元形成区域 I1~I26 独立地进行在液滴喷头 11 的液晶 107 的喷出条件,因此可以对每个单元形成区域 I1~I26,以高精度补正理论值(目标厚度)和实测值(测定厚度)之间的偏差。

另外,根据所述的实施例,在液晶喷出条件算出工序(S13)中,解析在所述膜厚测定工序(S12)中测定的多个单元形成区域 I1~I26 的液晶 107 的膜厚的增减模式,并按照已解析的增减模式,算出用所述液滴喷头向多个单元形成区域 I1~I26 进行喷出的液晶 107 的喷出条件,因此,可以对具有规则性的膜厚变化进行简单的补正,从而高精度地补正各单元形成区域 I1~I26 的理论值(目标膜厚)与实测值(测定膜厚)之间的偏差。另外,根据上述选实施例,用加热机构对所述液滴喷头 11 进行加热因此可以降低液晶的粘度,使液晶喷出量更加稳定。

[使用于电子设备的适用例]

下面，参照图 9，说明可适用本发明的液晶显示装置的电子设备的具体例。图 9-1 是表示将本发明的电光装置使用于可移动型个人电脑 300（所谓笔记本电脑）的显示部的立体图。如该图所示，个人电脑 300 具有具备了键盘 301 的主体部 302、和适用本发明的液晶显示装置的显示部 303。图 9-2 是表示将本发明的电光装置适用于携带电话机的 400 的显示部的立体图。

如该图所示，携带电话机 400 不仅具备多个操作按钮 401，还具备接听口 402、发送口 403、以及适用本发明的电光装置的显示部 404。

除了上述的携带电话机和笔记本电脑，本发明的电子设备还可以广泛应用于被称为 PDA（Personal Digital Assistants）的携带型信息设备、携带型个人电脑、个人电脑、工作站、数码静物照相机、车载用监视器、数码摄像机、液晶电视、取景型或者监视直视型的录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子笔记本、台式电子计算器、文字处理器、工作站、电视电话机、以及 POS 终端机等电子设备。

本发明的液滴喷出装置可广泛利用于工业上各领域的成膜处理中。

另外，本发明的液晶显示装置，可利用于透射型、反射型、以及半透射型、单色、彩色的液晶显示装置。另外，本发明的液晶显示装置，可作为无源矩阵型液晶显示装置或者有源矩阵型液晶显示装置（例如，将 TFT（薄膜晶体管）或者 TFD（薄膜二极管）作为开关元件具备的液晶面板）利用。另外，搭载有本发明的液晶显示装置的电子设备，可广泛利用于携带电话机、被称为 PDA（Personal Digital Assistants）的携带型信息设备、携带型个人电脑、个人电脑、工作站、数码静物照相机、车载用监视器、数码摄像机、液晶电视、取景型或者监视直视型的录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子笔记本、台式电子计算器、文字处理器、工作站、电视电话机、以及 POS 终端机等电子设备。

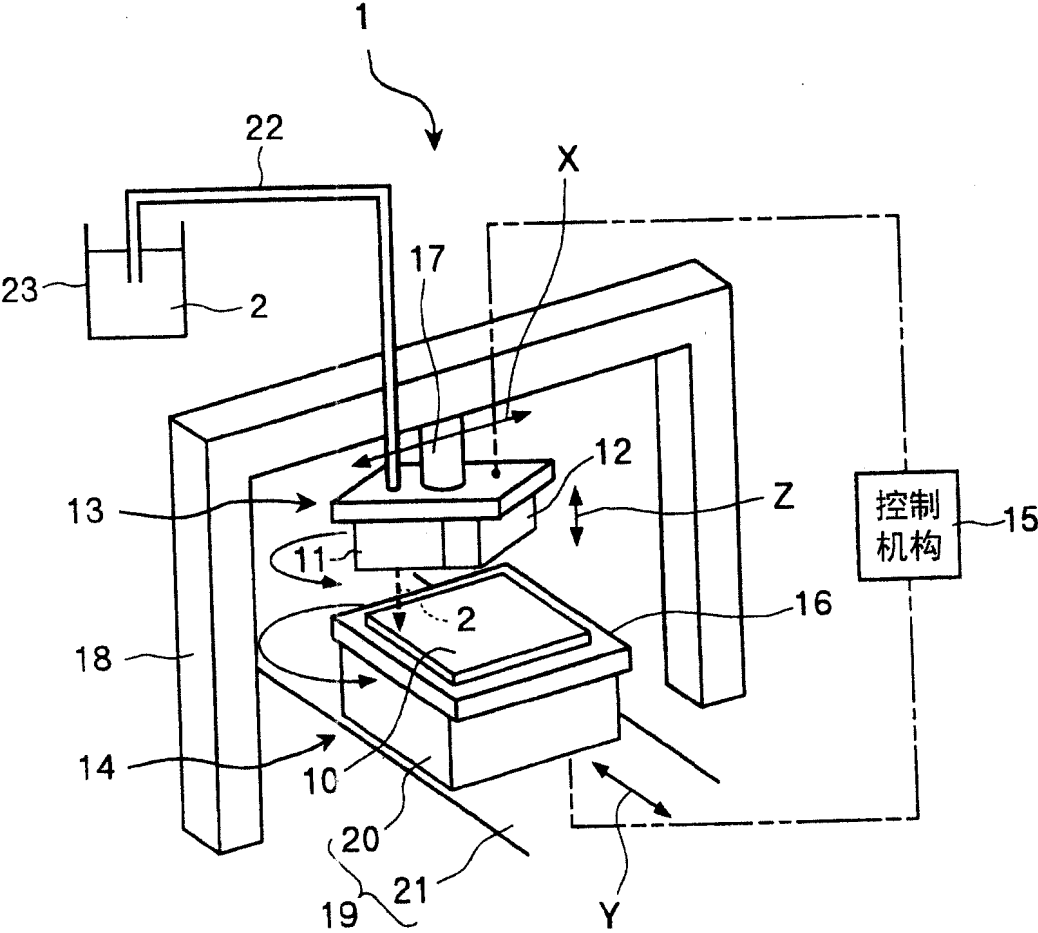


图 1

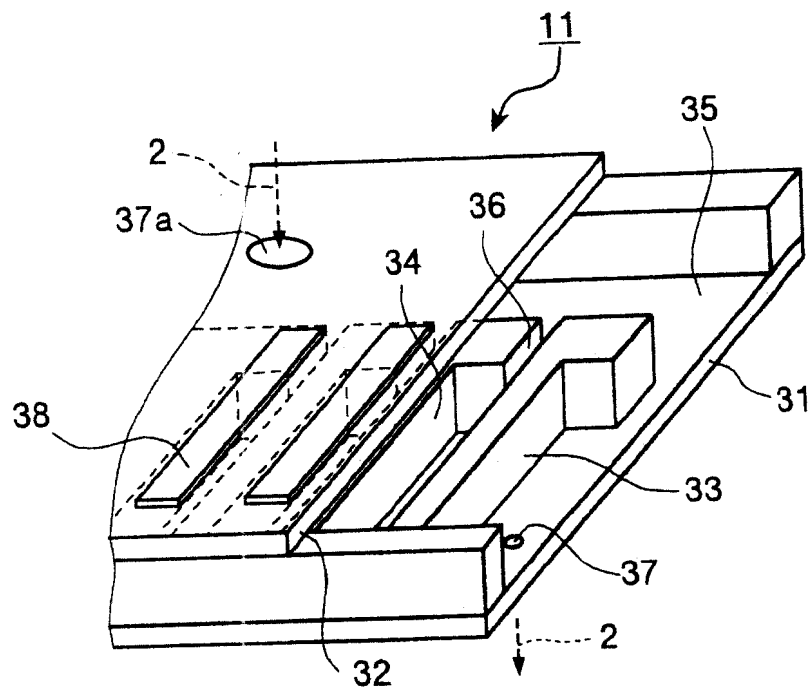


图 2

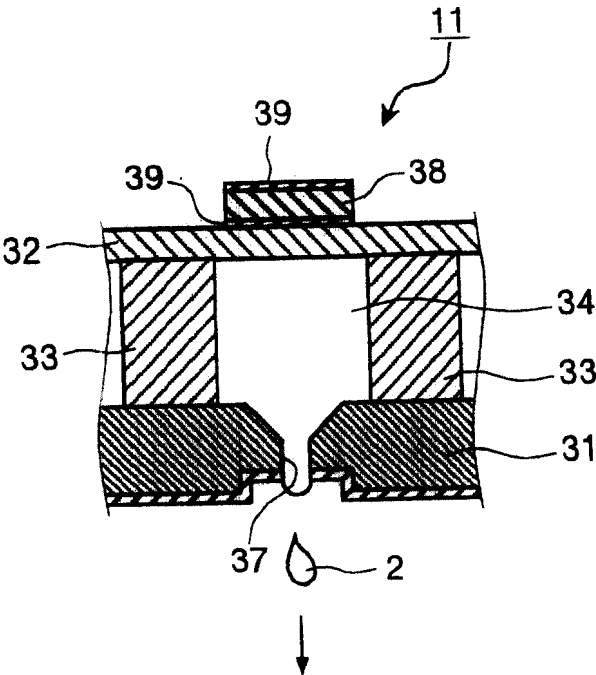


图 3

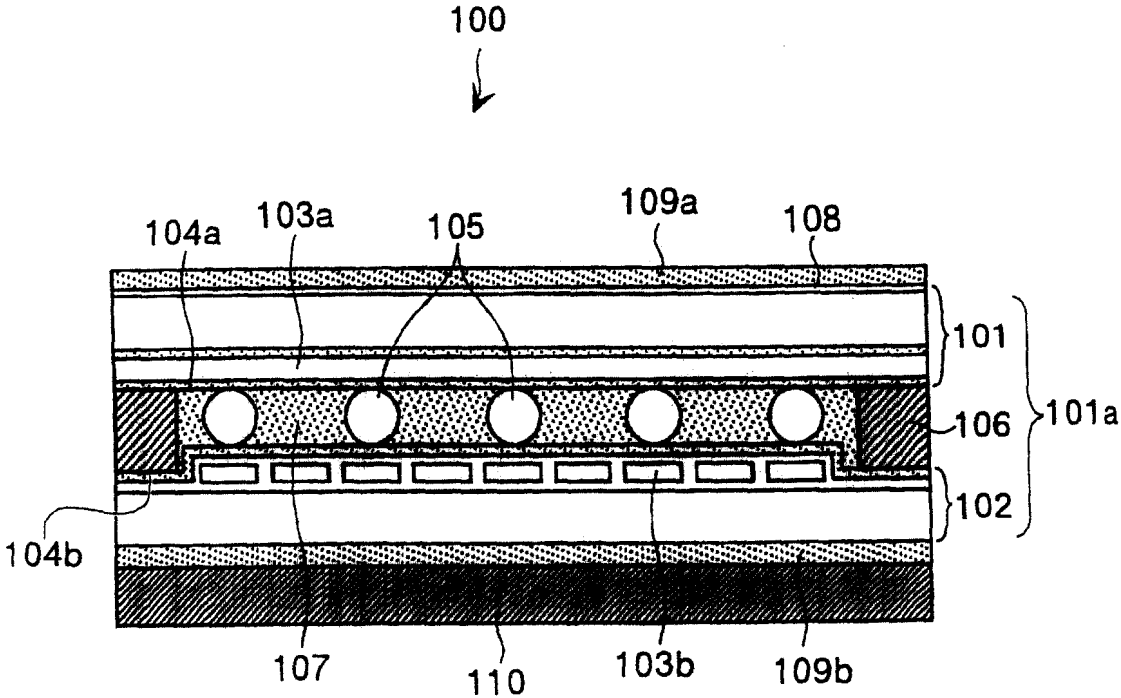


图 4

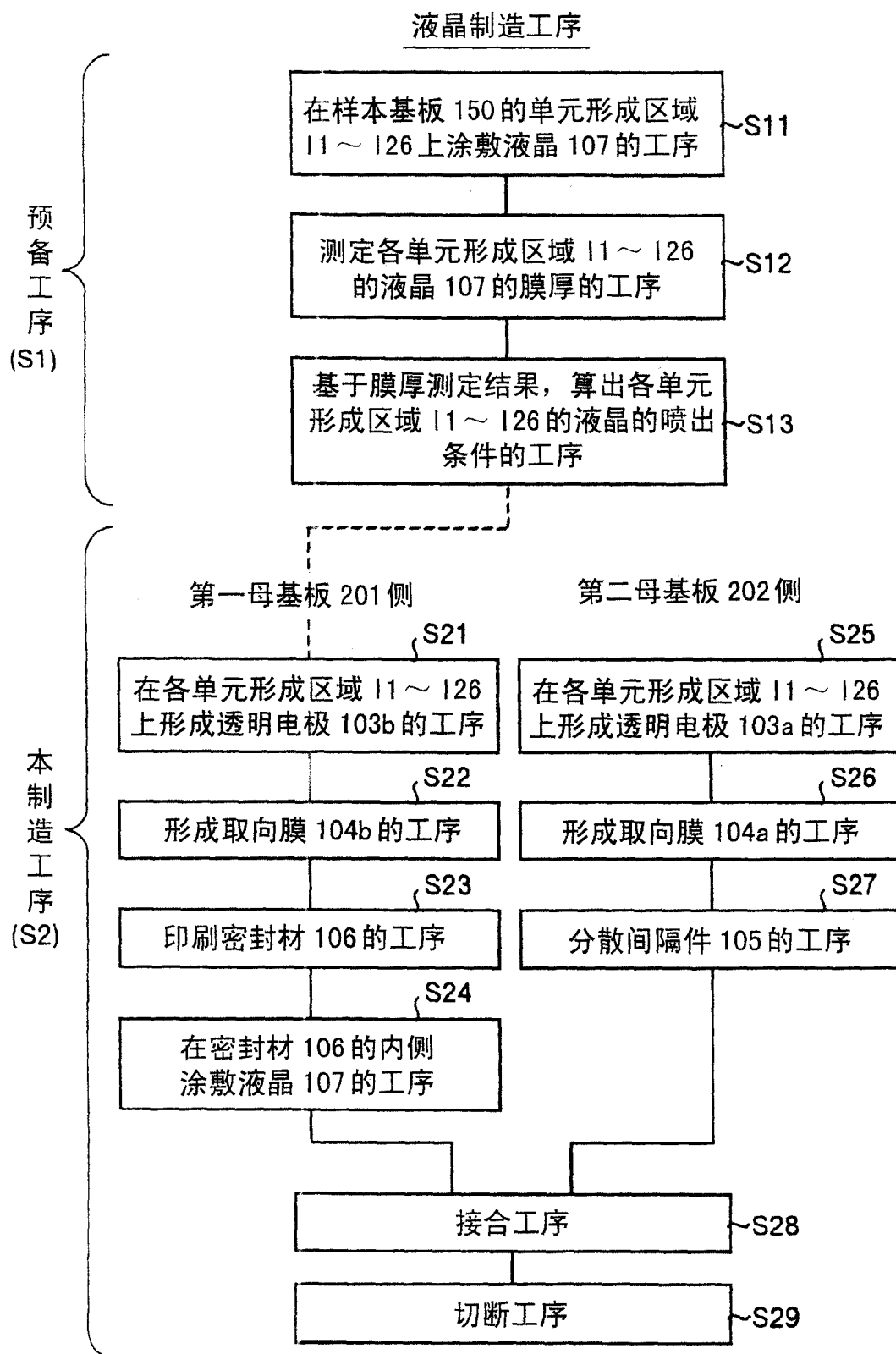


图 5

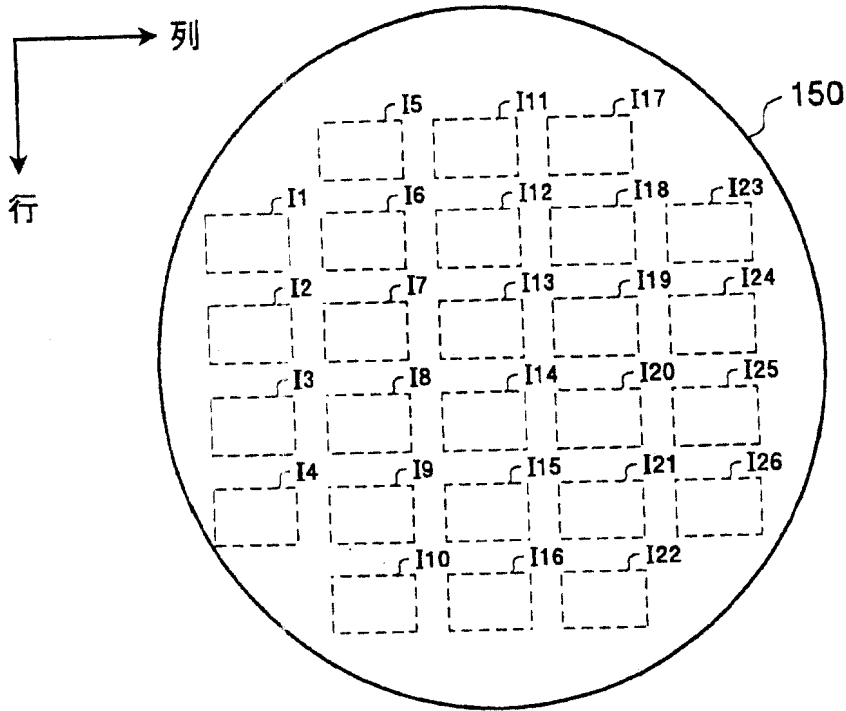


图 6-1

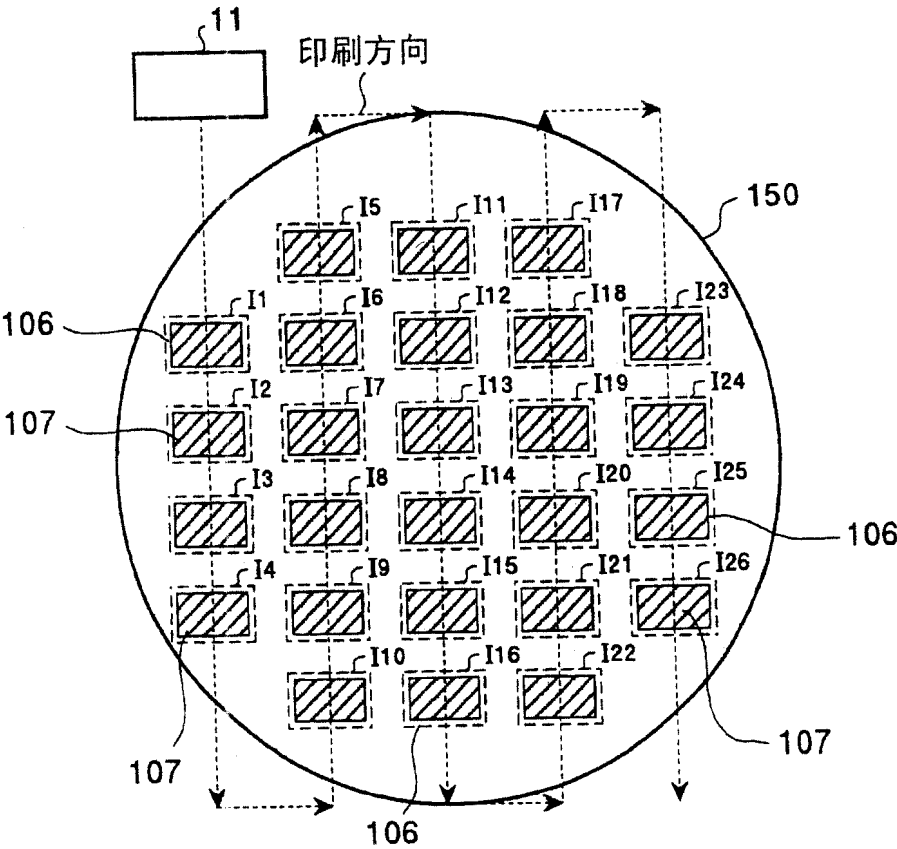


图 6-2

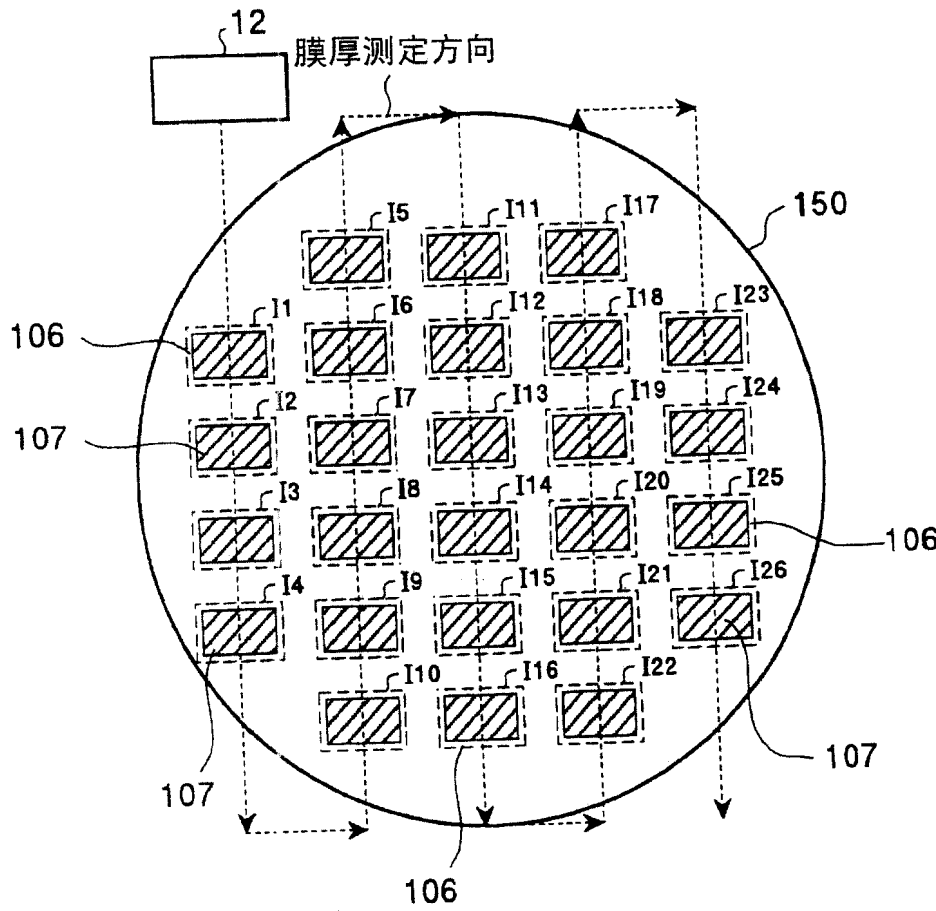


图 6-3

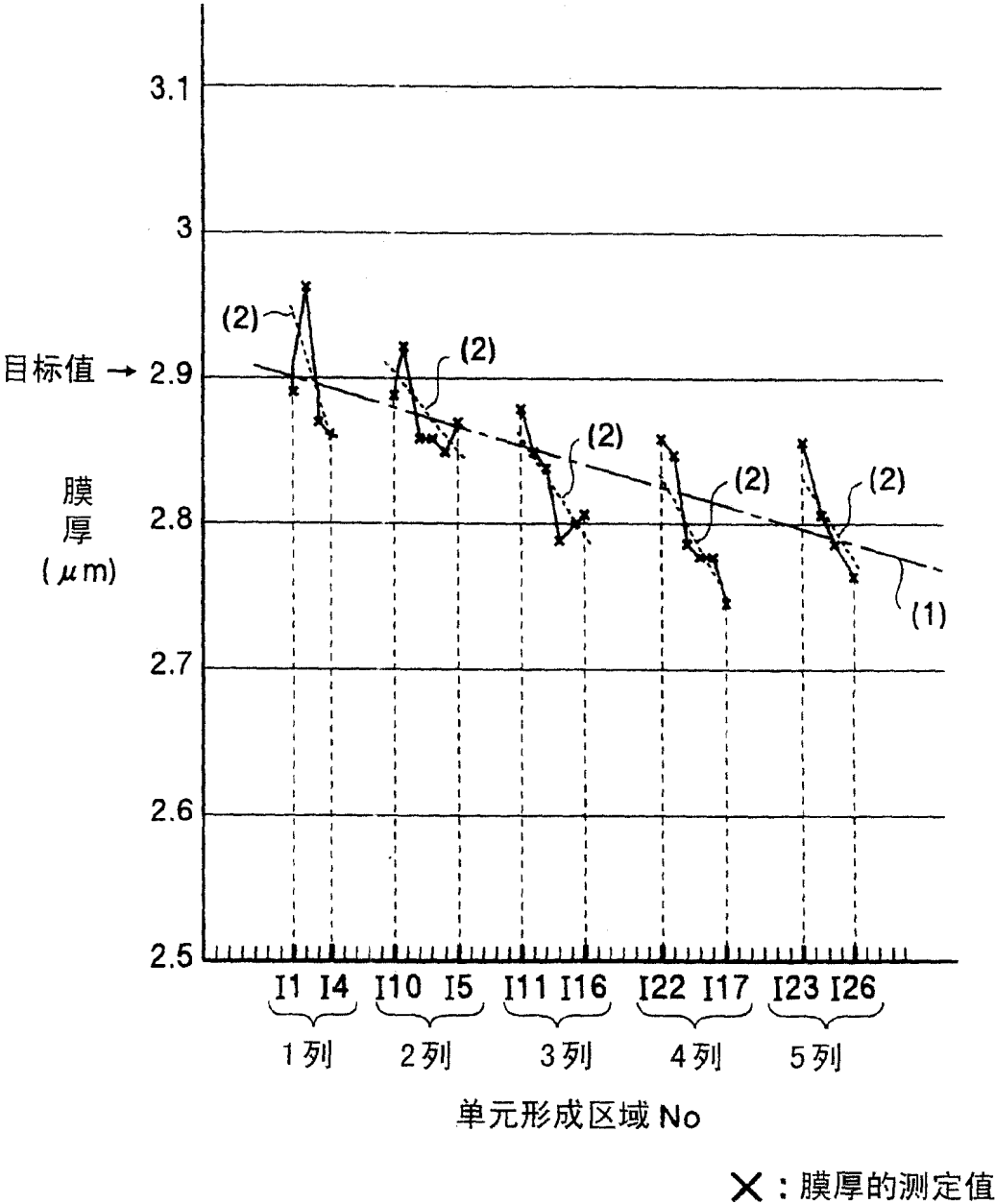


图 7

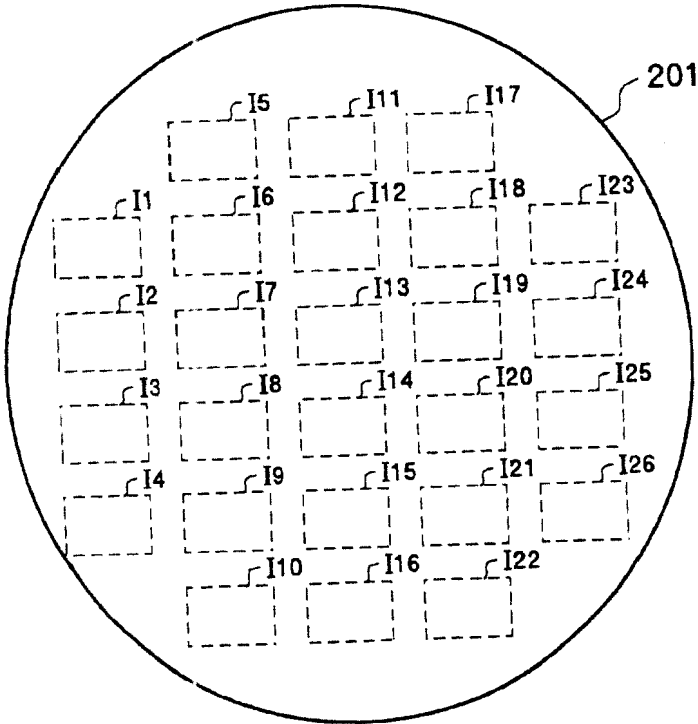


图 8-1

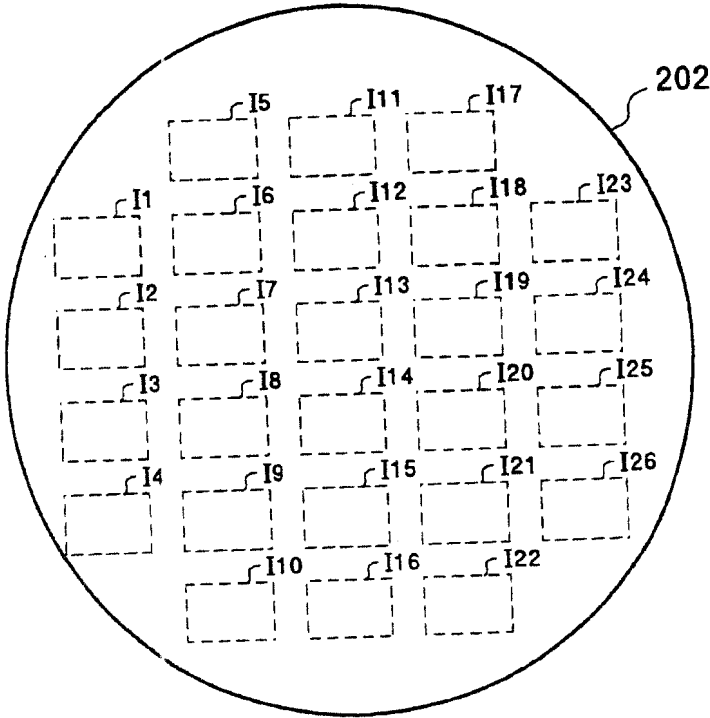


图 8-2

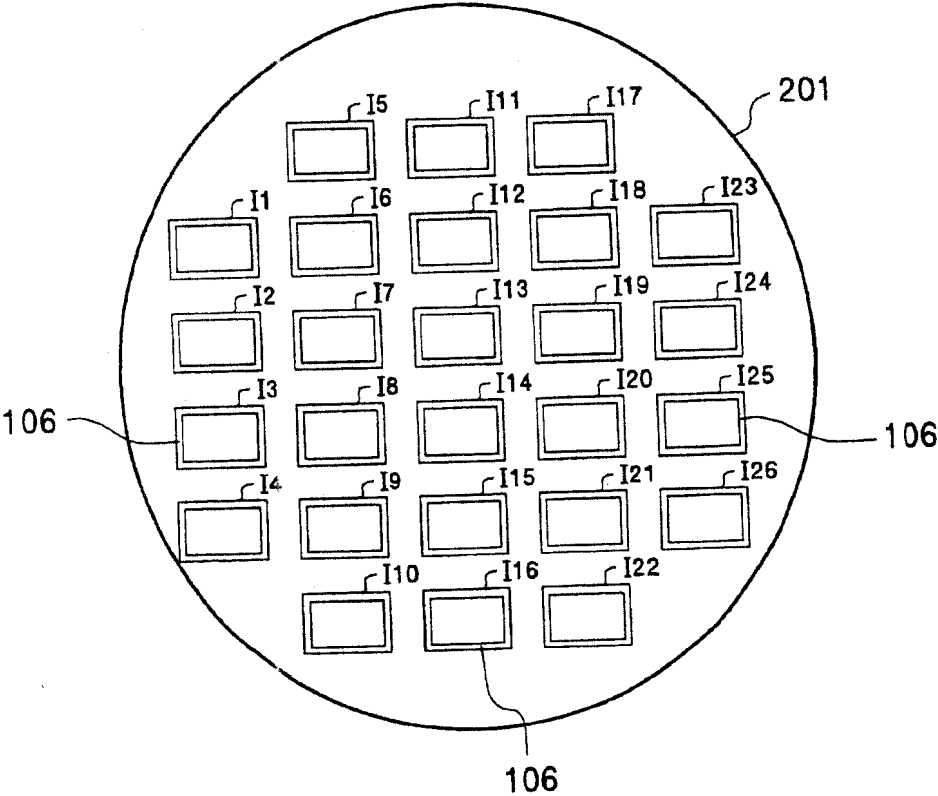


图 8-3

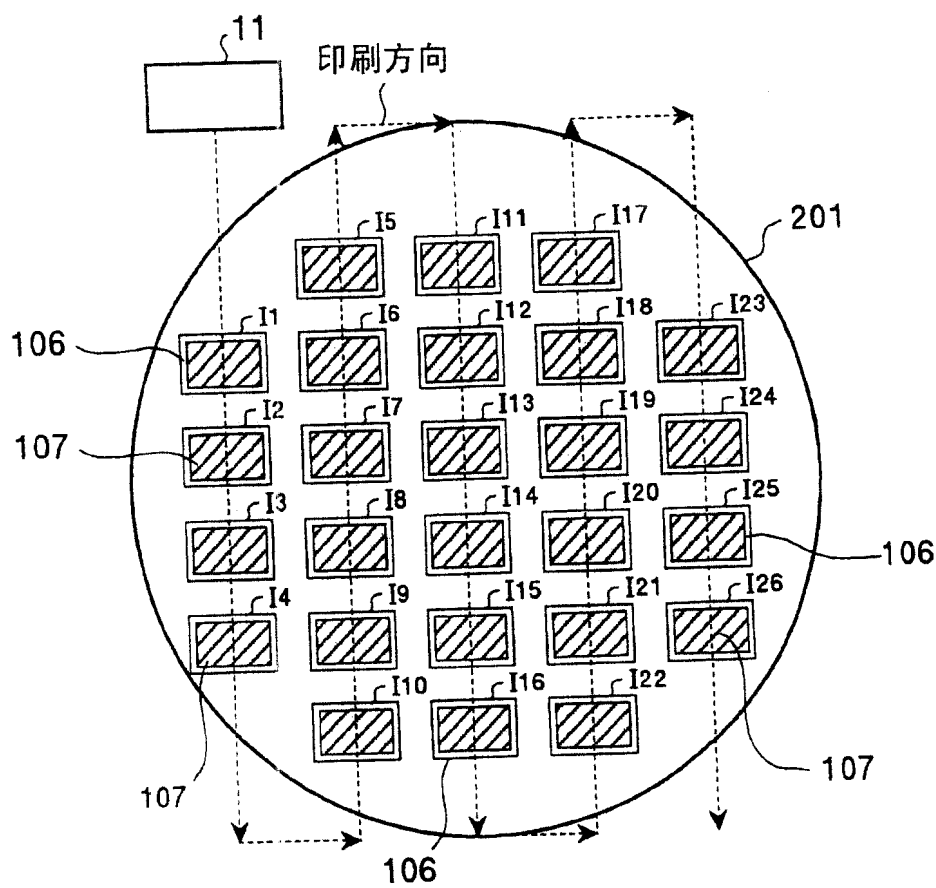


图 8-4

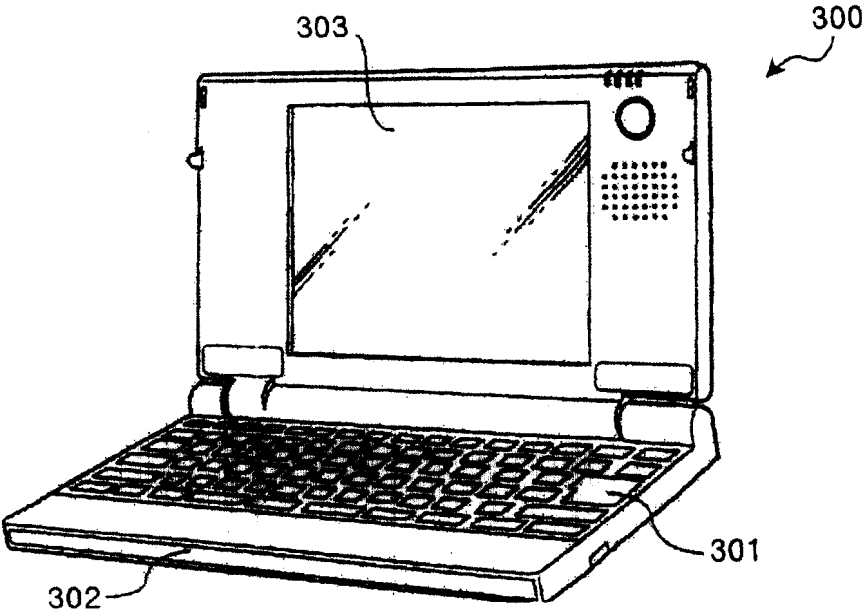


图 9-1

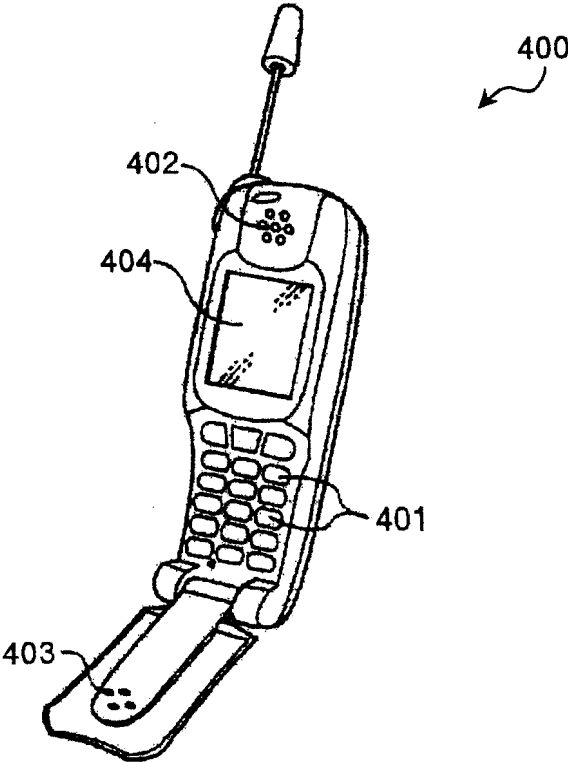


图 9-2

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法、搭载其的电子设备		
公开(公告)号	CN100394282C	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	CN200410102203.8	申请日	2004-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	岩田裕二 樱田和昭		
发明人	岩田裕二 樱田和昭		
IPC分类号	G02F1/1341 B41J2/01 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133351 G02F2001/13415		
代理人(译)	李香兰		
审查员(译)	周永恒		
优先权	2003419652 2003-12-17 JP		
其他公开文献	CN1629687A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，包括：在样本基板的多个单元形成区域，将液滴喷头以规定扫描方向扫描，并以规定喷出条件使液晶喷出而涂敷液晶的预备液晶涂敷工序；分别测定涂敷在所述多个单元形成区域的液晶的膜厚的膜厚测定工序；基于所述膜厚测定工序的膜厚测定结果，算出从所述液滴喷头向所述多个单元形成区域喷出的液晶喷出条件的液晶喷出条件算出工序；按照在所述液滴喷出条件算出工序中算出的液晶喷出条件，在第一母基板和第二母基板中的至少一方的多个单元形成区域，将所述液滴喷头以所述规定扫描方向扫描而涂敷液晶的液晶涂敷工序。根据本发明可以降低液晶面板的不合格率。

